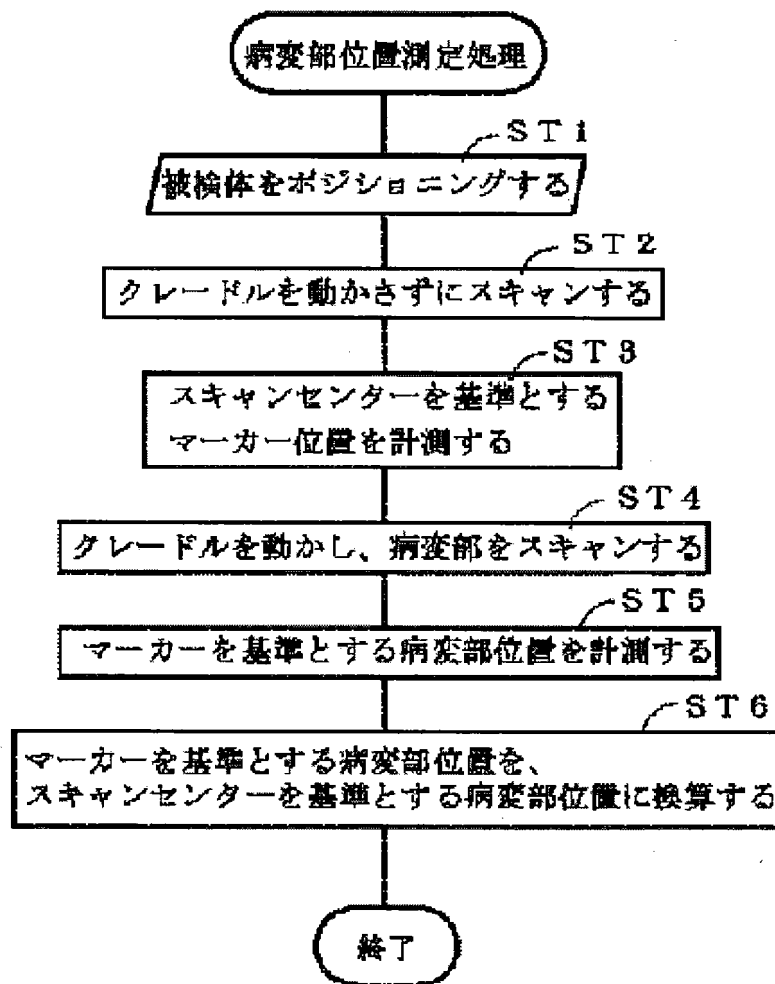


## MicroPatent® PatSearch FullText: Record 1 of 1

Search scope: US Granted US Applications JP; Full patent spec.

Years: 1971-2003

Text: Patent/Publication No.: JP2000107161



JP2000107161 A

POSITION MEASUREMENT METHOD WITH COMPUTERIZED TOMOGRAPH,  
COMPUTERIZED TOMOGRAPH WITH POSITION MEASURING FUNCTION AND  
FLAT PAD

GE YOKOGAWA MEDICAL SYSTEMS LTD

Inventor(s): MAITA MASAJI

Application No. 10281392 JP10281392 JP, Filed 19981002, A1 Published

20000418 Published 20000418

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To measure accurately the position of a lesion even when the cradle of a computerized tomograph is deflected greatly.

SOLUTION: A marker identifiable on a tomogram is installed in the direction of movement of the cradle on the cradle of a computerized tomograph or a flat pad mounted on the cradle for use, and with a subject positioned, a tomogram is obtained, and the position of the marker on the tomogram is measured with the scan center as a reference (ST3). And then a tomogram where the interesting part of the subject is imaged is obtained, and the position of a lesion on the tomogram is measured with the marker as a reference (ST5). And then, by using the position of the interesting part measured using the scan center as a reference and the position of the interesting part measured with the marker as a reference, the position of the interesting part measured with the scan center as a reference is obtained (ST6), thereby measuring accurately the position of the interesting part measured using the scan center as a reference even if the cradle is deformed or displaced problematically with a radiotherapeutic instrument.

Int'l Class: A61B00603;

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have cited this patent. MicroPatent Reference Number: 000107000

COPYRIGHT: (C) 2000JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-107161  
(P2000-107161A)

(43) 公開日 平成12年4月18日 (2000.4.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/03		A 6 1 B 6/03	F 4 C 0 9 3
	3 2 3		3 2 3 Z
	3 6 0		3 6 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-281392

(22) 出願日 平成10年10月2日 (1998.10.2)

(71) 出願人 000121936

ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127

(72) 発明者 舞田 正司

東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会社  
内

(74) 代理人 100095511

弁理士 有近 紳志郎

Fターム (参考) 4C093 AA22 CA21 ED02 ED07 FA36  
FA43 FA54 FF22 FG13 GA03

(54) 【発明の名称】 X線CT装置による位置測定方法、位置測定機能を有するX線CT装置およびフラットパッド

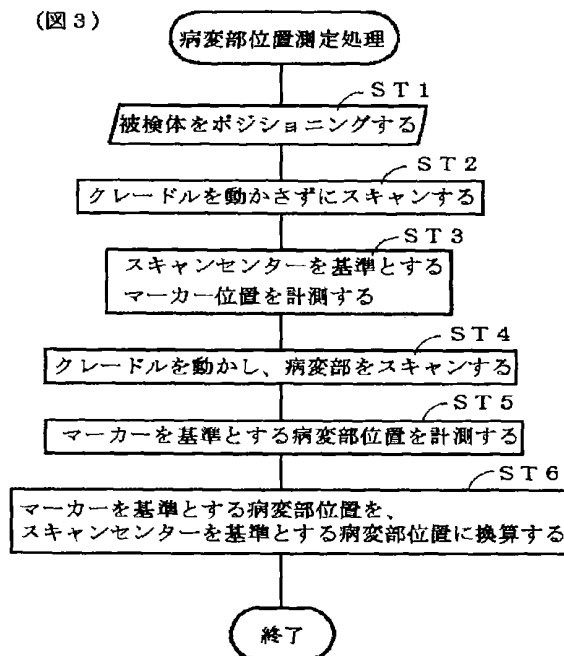
(57) 【要約】

【課題】 X線CT装置のクレードルが大きく撓んだ状態でも正確に病変部の位置を測定する。

【解決手段】 X線CT装置のクレードルまたはそのクレードル上に載置して使用されるフラットパッドにX線画像上で識別可能なマーカーをクレードルの移動方向に沿って設置しておき、被検体をポジショニングした状態でX線画像を取得し、該X線画像上でマーカーの位置をスキャンセンターを基準として計測する (ST3)。次に、被検体の関心部位が写り込んだX線画像を取得し、該X線画像上で病変部の位置をマーカーを基準として計測する (ST5)。次に、前記スキャンセンターを基準として計測したマーカーの位置と前記マーカーを基準として計測した関心部位の位置とを用いてスキャンセンターを基準とする関心部位の位置を求める (ST6)。

【効果】 放射線治療装置で問題になるほどクレードルが変形や位置ズレを起こした場合でも、スキャンセンターを基準とする関心部位の位置を正確に測定できる。

(図3)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 X線CT装置のクレードルまたはそのクレードル上に載置して使用されるフラットパッドにX線画像上で識別可能なマーカークレードルの移動方向に沿って設置し、被検体をポジショニングした状態でX線画像を取得し、該X線画像上でマーカークレードルを基準として計測し、次に被検体の関心部位が写り込むX線画像を取得し、該X線画像上で関心部位の位置をマーカークレードルを基準として計測し、次に前記スキャンセンターを基準として計測したマーカークレードルの位置と前記マーカークレードルを基準として計測した関心部位の位置とを用いてスキャンセンターを基準とする関心部位の位置を求めることを特徴とするX線CT装置による位置測定方法。

【請求項2】 操作コンソールと、テーブル装置と、走査ガントリと、前記テーブル装置のクレードルまたはそのクレードル上に載置して使用されるフラットパッドにクレードルの移動方向に沿って設置されX線画像上で識別可能なマーカークレードルを基準として計測するスキャンセンター基準マーカークレードル位置計測手段と、被検体の関心部位が写り込んだX線画像上で関心部位の位置をマーカークレードルを基準として計測するマーカークレードル基準関心部位位置計測手段と、前記スキャンセンターを基準として計測したマーカークレードルの位置と前記マーカークレードルを基準として計測した関心部位の位置とを用いてスキャンセンターを基準とする関心部位の位置を求めるスキャンセンター基準関心部位位置算出手段とを具備したことを特徴とする位置測定機能を有するX線CT装置。

【請求項3】 前記マーカークレードルが、前記クレードルの移動方向に沿って前記クレードルまたは前記フラットパッドに埋設された棒状部材であることを特徴とする請求項1に記載のX線CT装置による位置測定方法または請求項2に記載の位置測定機能を有するX線CT装置。

【請求項4】 前記マーカークレードルが、前記クレードルの移動方向に沿って前記クレードルまたは前記フラットパッドに形成された溝部または孔部またはエッジ部であることを特徴とする請求項1に記載のX線CT装置による位置測定方法または請求項2に記載の位置測定機能を有するX線CT装置。

【請求項5】 X線CT装置のクレードル上に載置して使用され下面が前記クレードルの上面の凹面に適合する凸面であり上面が平面であるフラットパッドであって、X線画像上で識別可能なマーカークレードルの移動方向に沿って設置したことを特徴とするフラットパッド。

【請求項6】 前記マーカークレードルが、前記クレードルの移動方向に沿って前記フラットパッドに埋設された棒状部材または前記フラットパッドに形成された溝部または孔部またはエッジ部であることを特徴とする請求項5に記載のフラットパッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、X線CT (Computed Tomography) 装置による位置測定方法、位置測定機能を有するX線CT装置およびフラットパッド (flat pad) に関し、さらに詳しくは、X線CT装置のクレードルが撓んでも正確に病変部の位置を測定することが出来るX線CT装置による位置測定方法、その位置測定方法を実施するX線CT装置および前記位置測定方法を実施するのに使用するフラットパッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 図12は、従来の位置測定機能を有するX線CT装置の一例のブロック図である。このX線CT装置500は、操作コンソール51と、テーブル装置10と、走査ガントリ20と、フラットパッド80とを具備している。前記操作コンソール51は、操作者の指示や情報などを受け付ける入力装置2と、スキャン処理や画像再構成処理や病変部位置測定処理 (図13) などを実行する中央処理装置53と、制御信号などの送受信をテーブル装置10や走査ガントリ20との間で行うインタフェース4と、走査ガントリ20で取得したデータを収集するデータ収集バッファ5と、X線画像などを表示するCRT6と、プログラムやデータを記憶する記憶装置7とを具備している。

【0003】 前記テーブル装置10は、被検体を乗せて前記走査ガントリ20のボア (中空洞部) に入れ出しするクレードル12を具備している。通常の撮像では、フラットパッド80を使わず、被検体をクレードル12の上に乗せるが、放射線照射治療のための治療計画を行うときの撮像では、クレードル12の上にフラットパッド80を載置し、そのフラットパッド80の上に被検体を載せる。これは、放射線照射治療機のベッドが平面であるのに対し、クレードル12の上面が凹面であり、条件が合わないため、上面が平面であるフラットパッド80をクレードル12上に載せることで、上面を平面にして、条件を合わせるためである。なお、フラットパッド80の下面は、クレードル12の上面の凹面に適合する凸面になっている。

【0004】 前記走査ガントリ20は、被検体のポジショニングを行うための光ビームUL, LL, RLをそれぞれ出射する上位置決めライト22, 左位置決めライト23および左位置決めライト24とを具備している。また、図示しないが、X線管, コリメータ, X線コントローラ, 検出器, データ収集部, 仮想の回転軸AXの回りにX線管などを回転させる回転コントローラなどを具備している。前記光ビームUL, LL, RLの交点は、前記仮想の回転軸AX上にある。

【0005】 図13、前記治療計画を行うときに前記X線CT装置500で実行する病変部位置測定処理のフロー図である。ステップJT1では、図14、図15に示

すように、体表面マークMを上面と両側面の表面に付した被検体Hをフラットパッド80の上に乗せ、放射線照射治療機での体位と同じ体位を取らせ、前記光ビームUL、LL、RLがそれぞれ体表面マークMに合うようにポジショニングする。これにより、体表面マークMによって規定される被検体H内の原点Rscが、仮想の回転軸AXに合致することになる。ステップJT2では、図16に示すように、テーブル装置10から所定の距離だけクレードル12を突き出して（例えば走査ガントリ20の走査面SPに体表面マークMが合う距離だけ突き出す）、スキャンを行い、図17に示すときX線画像G1を取得する。ステップJT3では、図18に示すように、スキャンセンター（前記回転軸AXに相当するX線画像上の点）SCを基準とする病変部Kの位置（X1，Y1）を計測する。

【0006】放射線治療に際しては、被検体Hを放射線照射治療機のベッドに乗せ、被検体Hの体表面マークMが放射線照射治療機のポジショニングライトに合うように被検体Hをポジショニングする。これにより、体表面マークMによって規定される被検体H内の原点Rscを介して、前記X線CT装置500のスキャンセンターSCと放射線照射治療機の原点とが合致したことになるので、放射線照射治療機の原点を基準とする位置（X1，Y1）に放射線を照射すれば、病変部Kに放射線を照射できることとなる。

【0007】なお、関連する従来技術は、例えば特開平10-76020号公報に開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の病変部位置測定処理（図13）は、体表面マークMによって規定される被検体H内の原点RscがスキャンセンターSCに合致していること（図18）を前提としている。しかし、図19に示すように、クレードル12およびフラットパッド80は、テーブル装置10から出るに従って重力により下側に撓む。このため、図20に示すように、実際の被検体Hの画像位置（実線）は、クレードル12およびフラットパッド80に撓みがない場合の画像位置（破線）よりも距離y1だけ下がってしまう。すると、体表面マークMにより規定される被検体H内の原点RscもスキャンセンターSCより距離y1だけ下がってしまう。従って、スキャンセンターSCを基準として計測した病変部Kの位置（X1，Y1）は、クレードル12およびフラットパッド80に撓みがない場合に計測される病変部Kの位置より距離y1だけ外れている。この結果、放射線照射治療機の原点を基準とする位置（X1，Y1）に放射線を照射すれば、病変部Kより距離y1だけ外れた位置に放射線を照射してしまうことになる。そこで、本発明の目的は、X線CT装置のクレードルが撓んでも正確に病変部の位置を測定することが出来るX線CT装置による位置測定方法、その位置測定方法を実施

するX線CT装置および前記位置測定方法を実施するのに使用するフラットパッドを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、本発明は、X線CT装置のクレードルまたはそのクレードル上に載置して使用されるフラットパッドにX線画像上で識別可能なマーカークレードルの移動方向に沿って設置し、被検体をポジショニングした状態でX線画像を取得し、該X線画像上でマーカークレードルの位置をスキャンセンターを基準として計測し、次に被検体の関心部位が写り込んだX線画像を取得し、該X線画像上で関心部位の位置をマーカークレードルを基準として計測し、次に前記スキャンセンターを基準として計測したマーカークレードルの位置と前記マーカークレードルを基準として計測した関心部位の位置とを用いてスキャンセンターを基準とする関心部位の位置を求めることを特徴とするX線CT装置による位置測定方法を提供する。上記第1の観点のX線CT装置による位置測定方法において、スキャンセンターを基準とするマーカークレードルの位置は、被検体をポジショニングした状態すなわちクレードルの変形があっても放射線照射治療機で問題にならない状態で取得したX線画像上で計測したものであるから、体表面マークによって規定される被検体内の原点を基準とするマーカークレードルの位置である。そして、放射線照射治療機で問題になるほどクレードルが変形しても、体表面マークによって規定される被検体内の原点とマーカークレードルの位置とは同様に位置ズレするから、両者の位置関係は不変である。従って、これを用いれば、クレードルが変形したか否かにかかわらず、マーカークレードルを基準とする関心部位の位置を、体表面マークによって規定される被検体内の原点を基準とする関心部位の位置に換算することが出来る。すなわち、クレードルの変形が問題にならない状態におけるスキャンセンターを基準とする関心部位の位置を求めることが出来る。従って、放射線照射治療において、病変部に正確に放射線を照射できることとなる。なお、機構的な精度により、クレードルが左右に位置ズレすることもあるが、この場合にも正確に関心部位の位置を測定することが出来る。

【0010】第2の観点では、本発明は、操作コンソールと、テーブル装置と、走査ガントリと、前記テーブル装置のクレードルまたはそのクレードル上に載置して使用されるフラットパッドにクレードルの移動方向に沿って設置されX線画像上で識別可能なマーカークレードルをポジショニングした状態で撮像したX線画像上でマーカークレードルの位置をスキャンセンターを基準として計測するスキャンセンター基準マーカークレードル位置計測手段と、被検体の関心部位が写り込んだX線画像上で関心部位の位置をマーカークレードルを基準として計測するマーカークレードル基準関心部位位置計測手段と、前記スキャンセンターを基準として計測したマーカークレードルの位置と前記マーカークレードルを基準として計測した関心部位の位置とを用いてスキャンセンターを基準と

る関心部位の位置を求めるスキャンセンター基準関心部位位置算出手段とを具備したことを特徴とする位置測定機能を有するX線CT装置を提供する。上記第2の観点の位置測定機能を有するX線CT装置では、上記第1の観点のX線CT装置による位置測定方法を好適に実施できる。

【0011】第3の観点では、本発明は、前記マーカが、前記クレードルの移動方向に沿って前記クレードルまたは前記フラットパッドに埋設された棒状部材であることを特徴とする請求項1に記載のX線CT装置による位置測定方法または請求項2に記載の位置測定機能を有するX線CT装置を提供する。マーカとして、クレードルやフラットパッドとCT値が大きく異なる材料の棒状部材を用いれば、X線画像上でマーカ位置を検出しやすくなる。

【0012】第4の観点では、本発明は、前記マーカが、前記クレードルの移動方向に沿って前記クレードルまたは前記フラットパッドに形成された溝部または孔部またはエッジ部であることを特徴とする請求項1に記載のX線CT装置による位置測定方法または請求項2に記載の位置測定機能を有するX線CT装置を提供する。マーカとして、クレードルやフラットパッドの特異形状部分を利用すれば、別個のマーカ用部材が不要になり、構成を簡単化できる。

【0013】第5の観点では、本発明は、X線CT装置のクレードル上に載置して使用され下面が前記クレードルの上面の凹面に適合する凸面であり上面が平面であるフラットパッドであって、X線画像上で識別可能なマーカをクレードルの移動方向に沿って設置したことを特徴とするフラットパッドを提供する。上記第5の観点のフラットパッドは、上記第1の観点のX線CT装置による位置測定方法を実施するのに好適に使用できる。

【0014】第6の観点では、本発明は、前記マーカが、前記クレードルの移動方向に沿って前記フラットパッドに埋設された棒状部材または前記フラットパッドに形成された溝部または孔部またはエッジ部であることを特徴とする請求項5に記載のフラットパッドを提供する。マーカとして、フラットパッドとCT値が大きく異なる材料の棒状部材を用いれば、X線画像上でマーカ位置を検出しやすくなる。また、マーカとして、フラットパッドの特異形状部分を利用すれば、別個のマーカ用部材が不要になり、構成を簡単化できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。

【0016】図1は、本発明の一実施形態にかかる位置測定機能を有するX線CT装置のブロック図である。このX線CT装置100は、操作コンソール1と、テーブル装置10と、走査ガントリ20と、フラットパッド3

0とを具備している。前記操作コンソール1は、操作者の指示や情報などを受け付ける入力装置2と、スキャン処理や画像再構成処理や病変部位置測定処理(図3)などを実行する中央処理装置3と、制御信号などの送受信をテーブル装置10や走査ガントリ20との間で行うインタフェース4と、走査ガントリ20で取得したデータを収集するデータ収集バッファ5と、X線画像などを表示するCRT6と、プログラムやデータを記憶する記憶装置7とを具備している。

【0017】前記テーブル装置10は、被検体を乗せて前記走査ガントリ20のボア(中空洞部)に入れ出しするクレードル12を具備している。通常の撮像では、フラットパッド30を使わず、被検体をクレードル12の上に乗せるが、放射線照射治療のための治療計画を行うときの撮像では、クレードル12の上にフラットパッド30を載置し、そのフラットパッド30の上に被検体を載せる。これは、放射線照射治療機のベッドが平面であるのに対し、クレードル12の上面が凹面であり、条件が合わないため、上面が平面であるフラットパッド30をクレードル12上に載せることで、上面を平面にして、条件を合わせるためである。

【0018】前記走査ガントリ20は、被検体のポジショニングを行うための光ビームUL, LL, RLをそれぞれ射出する上位置決めライト22, 左位置決めライト23および左位置決めライト24とを具備している。また、図示しないが、X線管, コリメータ, X線コントローラ, 検出器, データ収集部, 仮想の回転軸AXの回りにX線管などを回転させる回転コントローラなどを具備している。前記光ビームUL, LL, RLの交点は、前記仮想の回転軸AX上にある。

【0019】図2に示すように、前記フラットパッド30は、下面がクレードル12の上面の凹面に適合する凸面であり、上面が平面である、樹脂製の板である。そして、アルミニウム製の棒状部材のマーカ32が、クレードル12の移動方向に沿って、埋設されている。

【0020】図3は、治療計画を行うときにX線CT装置100で実行する病変部位置測定処理のフロー図である。ステップST1では、図4、図5に示すように、体表面マークMを上面と両側面の表面に付した被検体Hをフラットパッド30の上に寄せ、放射線照射治療機での体位と同じ体位を取らせ、前記光ビームUL, LL, RLがそれぞれ体表面マークMに合うようにポジショニングする。これにより、体表面マークMによって規定される被検体H内の原点Rscが、仮想の回転軸AXに合致することになる。ステップST2では、図4に示すように、クレードル12を動かさずに、スキャンを行い、図6に示すときX線画像G0を取得する。なお、X線画像G0上の32iは、マーカ32の像である。ステップST3では、図7に示すように、スキャンセンター(前記回転軸AXに相当するX線画像上の点)SCを基

準とするマーカ-32 (像32i) の位置 (X0, Y0) を計測する。なお、このX線画像G0は、クレードル12を動かさずにスキャンして得たものなので、クレードル12の位置ズレはなく、体表面マークMによって規定される被検体H内の原点Rscは、スキャンセンターSCに合致している。

【0021】ステップST4では、図8に示すように、テーブル装置10から所定の距離だけクレードル12を突き出して (例えば走査ガントリ20の走査面SPに体表面マークMが合う距離だけ突き出す)、スキャンを行い、図9に示すときX線画像G1を取得する。ステップST5では、図9に示すように、マーカ-32 (像32i) を基準とする病変部Kの位置 (H1, V1) を計測する。

【0022】ステップST6では、図10に示すように、マーカ-32 (像32i) を基準とする病変部Kの位置 (H1, V1) を、体表面マークMによって規定される被検体H内の原点Rscを基準とする病変部Kの位置 (X0+H1, Y0+V1) に換算する。この病変部Kの位置 (X0+H1, Y0+V1) は、クレードル12が変形しない場合におけるスキャンセンターSCを基準とする病変部Kの位置に他ならないので、これを放射線照射治療機に渡す。なお、X線画像G1におけるスキャンセンターSCは、計測に使用しない。

【0023】放射線治療に際しては、被検体Hを放射線照射治療機のベッドに乗せ、被検体Hの体表面マークMが放射線照射治療機のポジショニングライトに合うように被検体Hをポジショニングする。これにより、体表面マークMによって規定される被検体H内の原点Rscを介して、前記X線CT装置100のクレードル12が変形しない場合におけるスキャンセンターSCと放射線照射治療機の原点とが合致したことになるので、放射線照射治療機の原点を基準とする位置 (X0+H1, Y0+V1) に放射線を照射すれば、病変部Kに放射線を正確に照射できることとなる。

【0024】なお、図11に示すように、クレードル12の移動方向に沿って刻設した溝部分をマーカ-32' とするフラットパッド30' を用いても良い。

【0025】

【発明の効果】本発明のX線CT装置による位置測定方法、位置測定機能を有するX線CT装置およびフラットパッドによれば、クレードルの変形または位置ズレが問題となる状態でX線画像を撮影した場合でも、クレードルの変形または位置ズレが問題とならない状態におけるスキャンセンターを基準とする関心部位の位置を正確に測定できる。よって、例えば、クレードルが撓んだ場合でも、病変部の位置を正確に測定できるから、放射線照射治療において、病変部に正確に放射線を照射できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかるX線CT装置の構成図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかるフラットパッドの斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態にかかる病変部位置測定処理のフロー図である。

【図4】被検体のポジショニングを説明する模式的側面図である。

【図5】被検体のポジショニングを説明する模式的断面図である。

【図6】被検体をポジショニングした状態でスキャンして得たX線画像の例示図である。

【図7】スキャンセンターを基準とするマーカ-位置の計測の説明図である。

【図8】クレードルが大きく撓んだ状態でのスキャンを説明する模式的側面図である。

【図9】マーカ-を基準とする病変部位置の計測の説明図である。

【図10】マーカ-を基準とする病変部位置からスキャンセンターを基準とする病変部位置への換算の説明図である。

【図11】本発明の他の実施形態にかかるフラットパッドの斜視図である。

【図12】従来のX線CT装置の一例の構成図である。

【図13】従来の病変部位置測定処理のフロー図である。

【図14】被検体のポジショニングを説明する模式的側面図である。

【図15】被検体のポジショニングを説明する模式的断面図である。

【図16】クレードルが撓まないと仮定した状態でのスキャンを説明する模式的側面図である。

【図17】クレードルが撓まないと仮定した状態でスキャンして得たX線画像の例示図である。

【図18】スキャンセンターを基準とする病変部位置の計測の説明図である。

【図19】クレードルが撓んだ状態でのスキャンを説明する模式的側面図である。

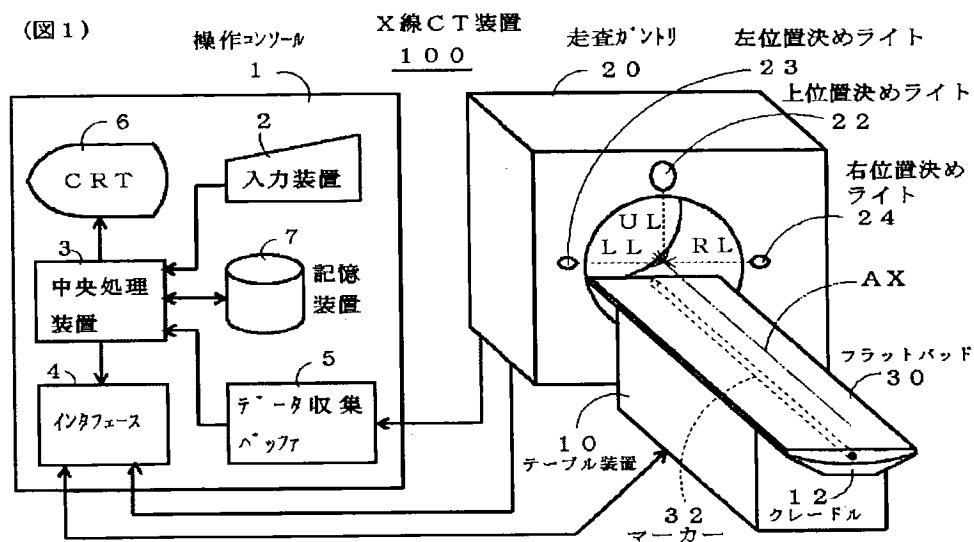
【図20】スキャンセンターを基準とする病変部位置の計測の説明図である。

【符号の説明】

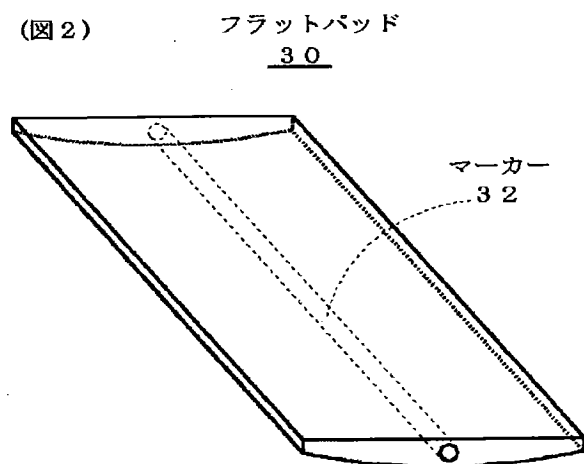
1	操作コンソール
3	中央処理装置
10	テーブル装置
12	クレードル
20	走査ガントリ
30	フラットパッド
32, 32'	マーカ-
100	X線CT装置
AX	回転軸

H	被検体	検体内の原点	
M	体表面マーク	SC	スキャンセンター
R s c	体表面マークにより規定される被	UL, LL, RL	光ビーム

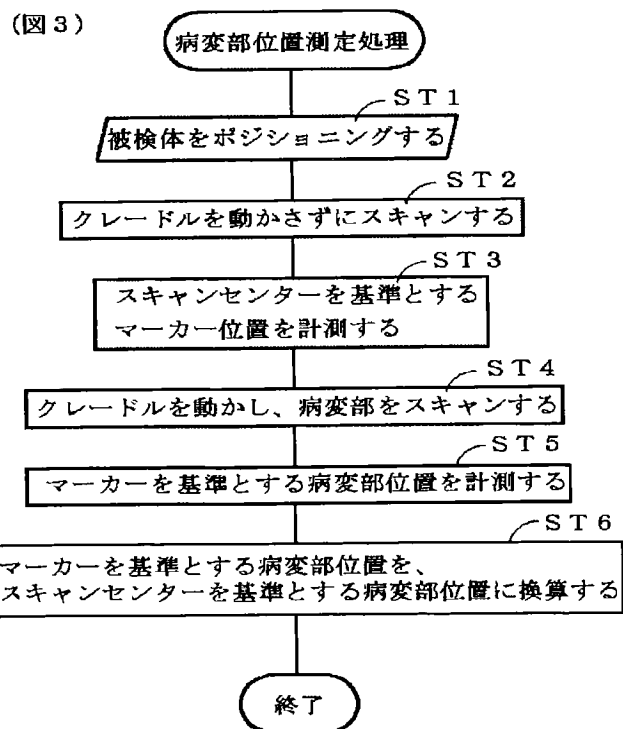
【図1】



【図2】

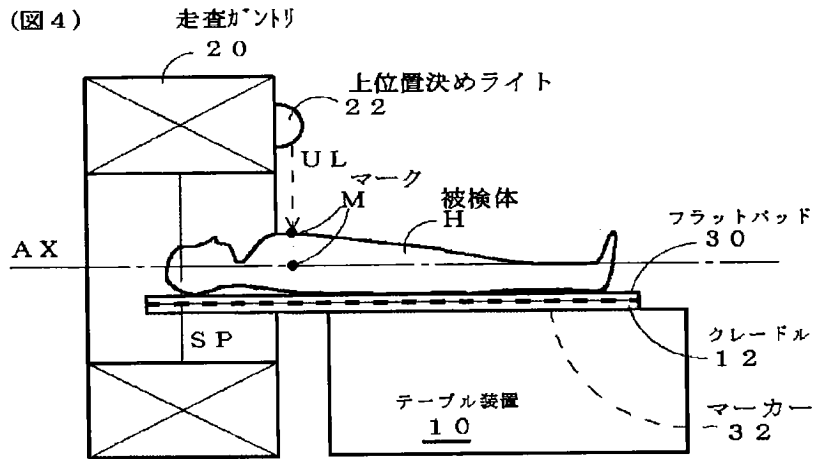


【図3】

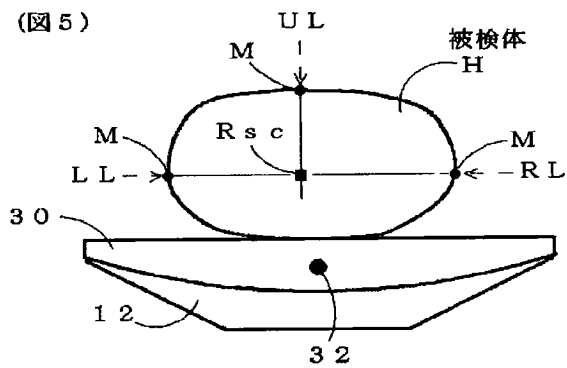




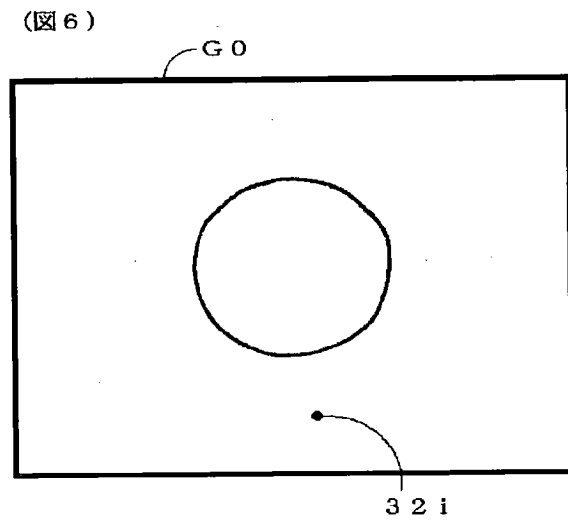
【図4】



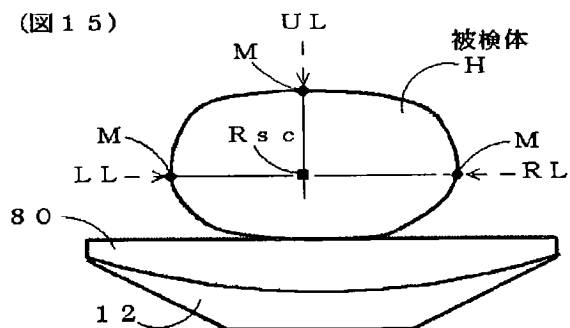
【図5】



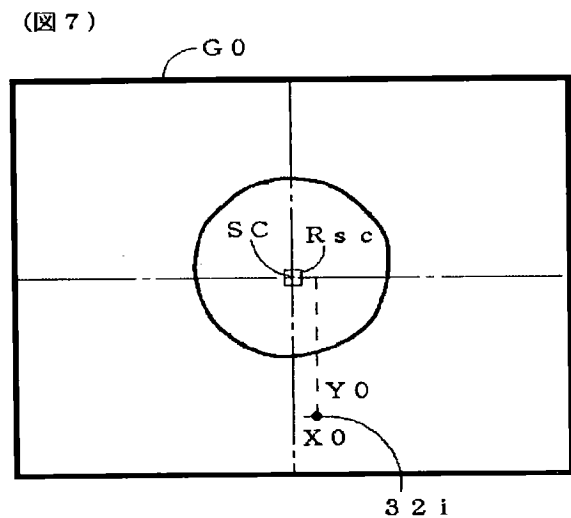
【図6】



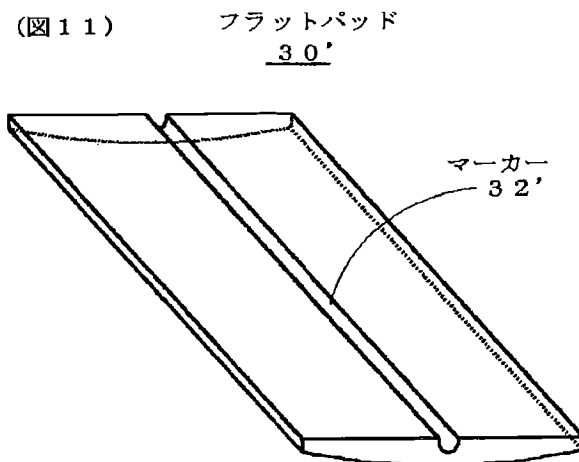
【図15】



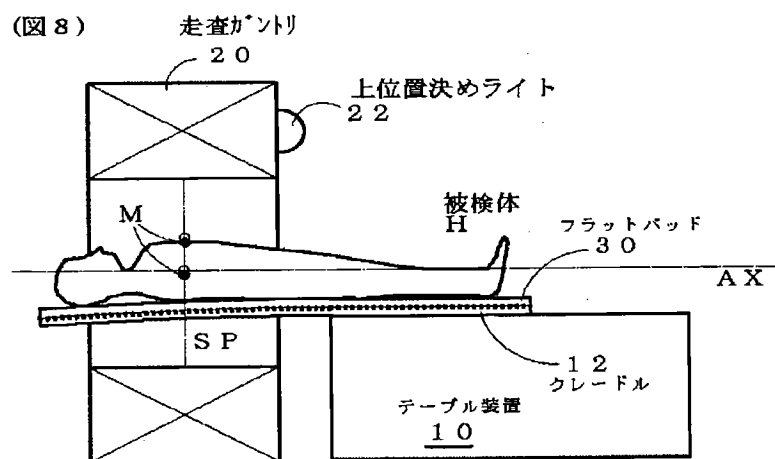
【図7】



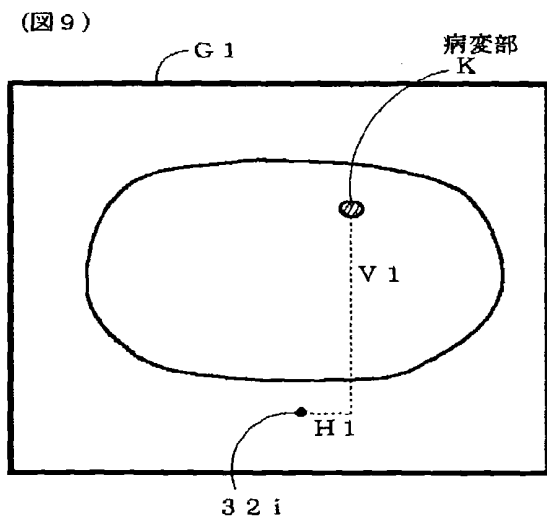
【図11】



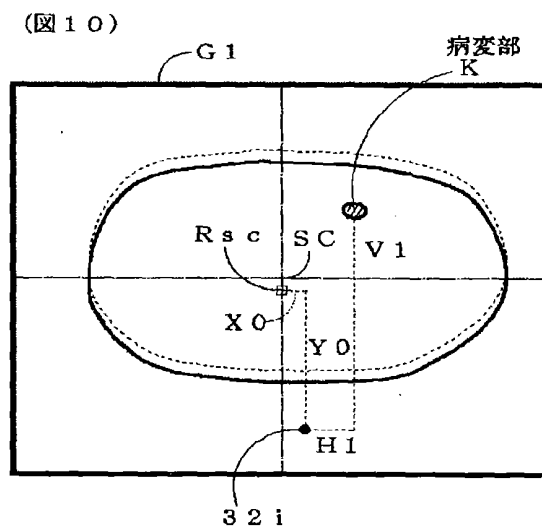
【図8】



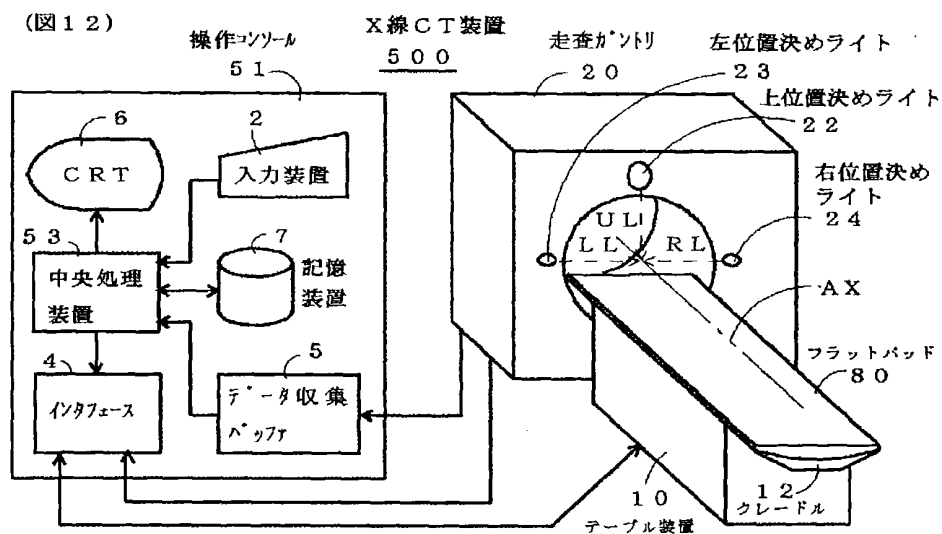
【図9】



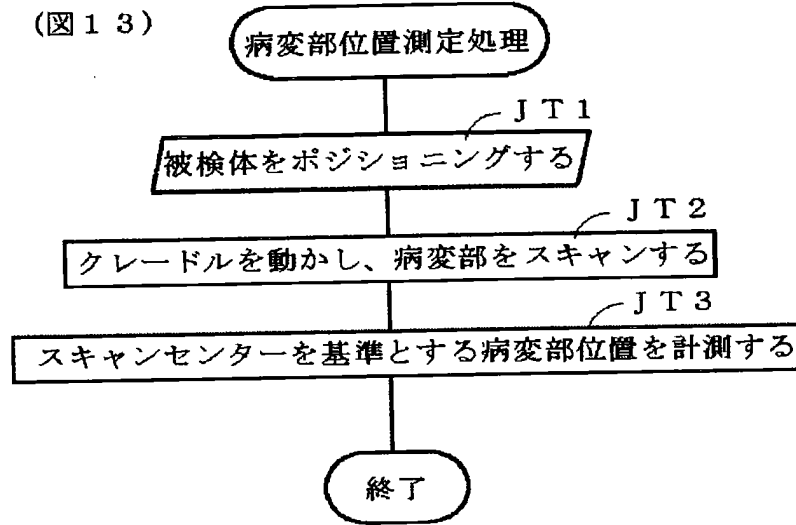
【図10】



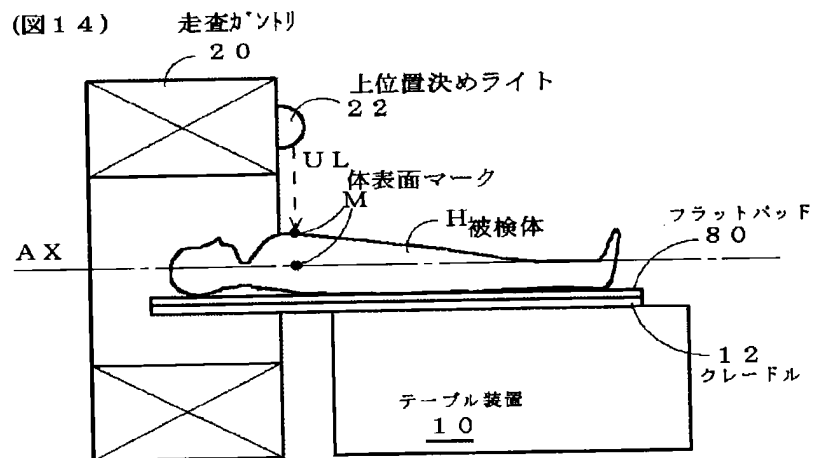
【図12】



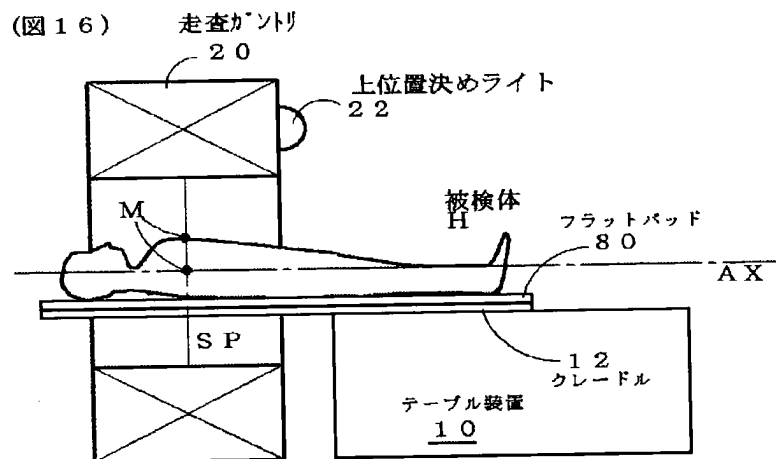
【図13】



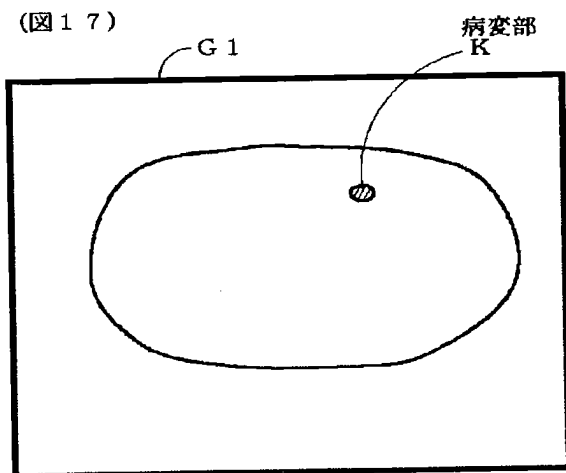
【図14】



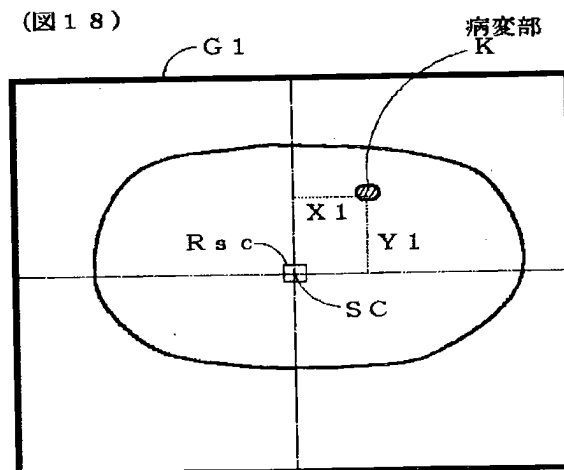
【図16】



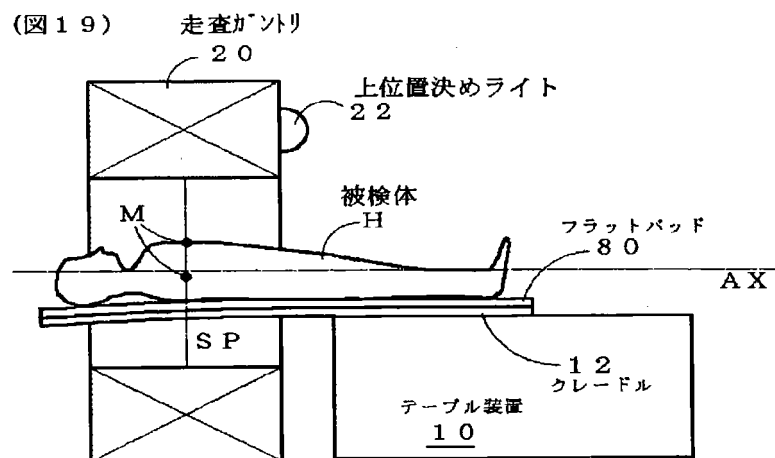
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

